

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-008064

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

H05B 33/08

G09G 3/30

(21)Application number : 09-160740

(71)Applicant : STANLEY ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.06.1997

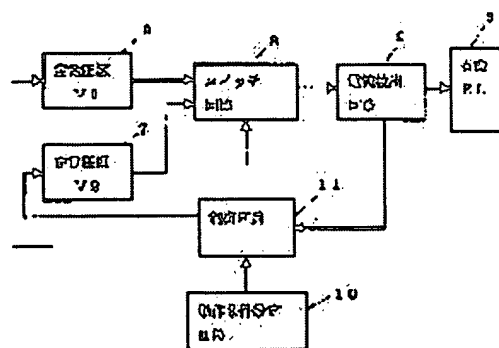
(72)Inventor : FURUTA SATOSHI

## (54) ORGANIC EL DRIVING CIRCUIT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To supply driving current and a timing condition most suitable to the characteristic of an organic EL and to lengthen the life of the organic EL by regularly switching forward bias voltage and backward bias voltage generated in a constant voltage source at a constant period to oscillate square waves by constant current.

**SOLUTION:** Voltage signals from a forward bias constant voltage source 6 and a backward bias constant voltage source 7 are inputted in a switch circuit 8, and supplied to an organic EL 5 through a current detecting circuit 9. The current value supplied to the organic EL 5 is measured with the current detecting circuit 9, inputted in a control circuit 11, compared with an operating condition value set with an operating condition setting circuit 10, a new voltage value and a switching period are set, and control signals are sent to the forward bias constant voltage source 6, the backward bias constant voltage source 7, and the switch circuit 8. By comparing the newest current value for every period, the organic EL 5 can always be driven with a suitable current value and wave form.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-8064

(43)公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51)Int Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 5 B 33/08

H 0 5 B 33/08

G 0 9 G 3/30

G 0 9 G 3/30

J

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平9-160740

(22)出願日

平成9年(1997)6月18日

(71)出願人 000002303

スタンレー電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(72)発明者 古田 敏

山梨県甲府市岩窪町119-3 株式会社エ

ヌエフシステム内

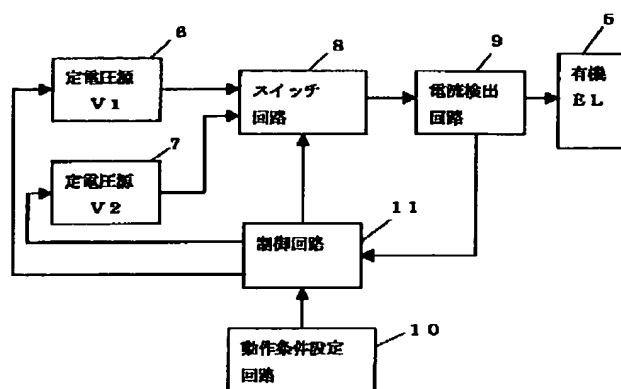
(74)代理人 弁理士 浅川 哲

(54)【発明の名称】 有機EL駆動回路

(57)【要約】

【課題】 有機ELの発光寿命を延ばすために、有機ELの特性に最適な駆動電流及びタイミング条件を供給することのできる有機EL駆動回路を提供する。

【解決手段】 定電圧源6で発生した順バイアス電圧V1と、定電圧源7で発生した逆バイアス電圧V2とを、制御回路11からの制御信号に基づいてスイッチ回路8で規則的にスイッチングし、定電流による方形波を発振させて有機EL5を駆動する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 定電圧源を用いた有機ELの駆動回路において、

上記定電圧源で発生した順バイアス電圧と、逆バイアス電圧とを一定周期に基づいて定期的にスイッチングすることで、定電流による方形波発振を行うことを特徴とする有機EL駆動回路。

【請求項2】 上記定電圧源の出力段と負荷側の有機ELとの間に電流検出回路を設け、その両端の電流値の誤差分と初期設定された電流値とを一定周期ごとに検出し、その検出値をフィードバック制御することで常に一定の条件で駆動させることを特徴とする有機EL駆動回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスプレイに用いられる発光素子の駆動回路に関し、特に有機EL(Electro Luminescence)等のような発光が定電流によって制御される電流制御型発光素子の駆動回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ディスプレイに用いられる表示素子として、発光層に無機材料を使用した無機ELディスプレイが実用化されている。しかし、駆動電圧が100～200Vと高く、またそのための駆動回路の形成が高コストであるために価格が高く、医療機器用など特定のアプリケーションのみに用途が限られていた。

【0003】一方、低電圧駆動が可能で上記無機ELにはない、いくつかの特徴を有する有機化合物を発光層に使用したELディスプレイ(有機EL)の研究、開発が近年さかに行われているが、有機EL素子を常に一定の電流値で駆動させることが難しく、わずかな電流変動等の影響で発光効率の低下や素子の破壊を引き起こす要因となっていた。これは、有機EL素子自体の分子構造に不均一性が生じやすく、このわずかな不均一で電界集中が起こるためであり、そのような不安定な供給電流で駆動させ続けると、有機EL素子の発光寿命も短くなるという欠点がある。

【0004】上記問題に対して、有機ELに印加する駆動波形の与え方により、EL発光寿命が延ばせることが知られている。これは、定電流による駆動や逆バイアスの印加といった方法である。

【0005】上記有機EL駆動に対する理想的な波形は、一般的に図2に示すようなものが知られている。このような駆動波形を実現するには、正極側への順バイアス、負極側への逆バイアス、そしてゼロバイアスというような波形を周期的に繰り返して印加させることが必要となる。このため、電源側としては、正負両極性を持った定電流源を使用し、これらを周期的にスイッチングするで実現することが最も簡単な方法であるが、有機EL

の電気的特性はダイオードと似通った性質を持ち、正負両極性を持った交流で駆動させた場合、負極側にはほとんど電流は流れない。したがって、定電流源で正負両極を駆動させるとなると負極側に大量の電流が流れてしまい、飽和状態となる。このため、駆動方法としては、図12に示したように正極側への印加となる順バイアスは定電流源1で、一方、負極側への印加となる逆バイアスは定電圧源2で、それぞれ発生させた信号源をスイッチ回路3に入力し、タイミング発生回路4からのスイッチング信号で図2に示した理想波形に近づけるように制御して、有機EL5を駆動させることとなる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図12に示した方法では、順バイアス用の定電流源1と逆バイアス用の定電圧源2をタイミング発生回路4からの信号により、切り換えて駆動させなければならないため、切り換え時における電源側の変動が大きい。特に、定電流源による駆動の場合は、定電圧源を用いた場合より、接続する負荷側の容量によって電源側の電流の変動が大きく、有機ELを駆動する波形にひずみが生じる。一般的に、定電流源の電流フィードバックのゲインが高い場合、図13(A)のようにオーバーシュート波形が見られ、逆に電流フィードバックのゲインが低い場合は図13(B)のように波形がなまって方形波からくずれることとなる。このようなオーバーシュートは、有機ELに過剰な負荷を与えるため発光寿命を短くするための要因となり、波形のなまりは、発光効率の低下を引き起こす要因となる。また、電流オフから電流オンの状態に変化するときに追従しにくいいため、順次、基本周期からのずれが発生し、理想の方形波からくずれてしまい、安定した電流を有機ELに供給できなくなる。

【0007】そこで本発明は、順バイアス、逆バイアスともに電源変動の少ない定電圧源を使用し、動作条件を設定した制御回路を介して順バイアス、逆バイアスをスイッチングし、使用する有機ELの特性に最適な駆動電流及びタイミング条件を供給すると同時に、有機ELの発光寿命を延ばすための有機EL駆動回路を提供するものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項1に係る有機EL駆動回路は、定電圧源で発生した順バイアス電圧と、逆バイアス電圧とを一定周期に基づいて定期的にスイッチングすることで、定電流による方形波発振を行うことを特徴とする。

【0009】また、本発明の請求項2に係る有機EL駆動回路は、上記定電圧源の出力段と負荷側の有機ELとの間に電流検出回路を設け、その両端の電流値の誤差分と初期設定された電流値とを一定周期ごとに検出し、その検出値をフィードバック制御することで常に一定の条件で駆動させることを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下添付図面に基づいて本発明に係る有機EL駆動回路の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明に係る有機EL駆動回路の基本構成を示したものである。

【0011】本発明に係る有機EL駆動回路は、図1に示したように、順バイアス定電圧源6、逆バイアス定電圧源7の2系統の電源回路で構成された電源部と、順バイアス、逆バイアスをスイッチングするスイッチ回路8と、有機EL5に供給する電流値を測定する電流検出回路9と、駆動させる有機EL5の特性に応じて最適な電流値、電圧値、方形波周期等を設定するための動作条件設定回路10と、前記電流検出回路9及び動作条件設定回路10からの信号を受けて順バイアス定電圧源6、逆バイアス定電圧源7、スイッチ回路8を制御するための制御回路11とから構成される。

【0012】順バイアス定電圧源6、逆バイアス定電圧源7からの電圧信号がスイッチ回路8にそれぞれ入力され、電流検出回路9を介して有機EL5に供給される。このとき、前記有機EL5側に供給された電流値は電流検出回路9で測定され、制御回路11に入力され、動作条件設定回路10で設定された動作条件値と比較し、新たな電圧値及びスイッチング周期設定を行い、順バイアス定電圧源6、逆バイアス定電圧源7、スイッチ回路8に制御信号を送る。このように、1周期ごとに直前の電流値を比較することで常に適正な電流値、波形で有機EL5を駆動することが可能となる。

【0013】図3及び図4は、図1で示した基本構成の各ブロックの内容を詳細ブロック図や回路素子のレベルで示したものであり、マイクロコンピュータ制御方式を採用した第1実施例のものである。以下、図3及び図4に基づいて説明する。

【0014】有機EL5に電源を供給する定電圧源は、DAコンバータ12、14とアンプ13、15とから構成され、順バイアス用、逆バイアス用の2系統を有する。DAコンバータ12は、制御回路11から送られてきた順バイアス設定電圧のデジタル値をアナログの正電圧値に変換し、アンプ13に供給する。一方、DAコンバータ14は、制御回路11から送られてきた逆バイアス設定電圧のデジタル値をアナログの負電圧値に変換し、アンプ15に供給する。

【0015】スイッチ回路8は、制御回路11からのスイッチング信号に対して、順バイアス、逆バイアス、ゼロバイアスの3状態を、設定された一定の周期のもとに電氣的に交互にスイッチングする回路である。構成は、4個のスイッチ(SW1, SW2, SW3, SW4)と、入力側に4端子、出力側に2端子、また、制御信号用の入力端子が設けられている。前記スイッチのうち、SW2とSW3の入力側はともに接地され、0Vの基準電圧とし、SW1の入力側には、アンプ13からの順バ

イアス電圧、SW4の入力側には、アンプ15からの逆バイアス電圧が入力される。そして、制御回路11からの制御信号で、図5に示した状態S0からS3を交互に切り換えて出力する。

【0016】電流検出回路9は、実際に有機EL5に流れている電流値を逐次測定するための回路である。その回路は、主として、電流検出用の抵抗16とコンパレータ17とADコンバータ18とから構成されており、前記電流検出抵抗16の一端は順バイアス供給側に、他の一端は駆動させる有機EL5側に接続される。そして、前記電流検出抵抗16の両端から出力された2本の信号線は、コンパレータ17に入力され、両信号線の電流値の差が検出された後、ADコンバータ18を介してデジタル量として制御回路11内のRAM19に記憶される。

【0017】動作条件設定回路10は、有機EL駆動に必要な動作条件である周波数、電流、電圧等を初期設定する回路である。特に、順バイアス定電圧源6に対しては、有機EL5の素子が壊れない十分に小さい初期電圧を設定する。そして、その構成は、入出力ポートとメモリ部からなり、入出力ポートを介して、前記初期設定値を入力し、メモリ部に記憶される。そして、その記憶された内容は電源投入と同時に制御回路11のRAM19に読み込まれる。

【0018】制御回路11は、CPU20、RAM19、ROM21、タイマ/カウンタ22、パラレルI/Oポート23とから構成され、電流検出回路9からは検出電流値を、動作条件設定回路10からは各種の初期設定値を受けて、次の駆動周期までに補正された動作条件を、定電圧源6に対しては電圧値を、また、スイッチ回路8に対しては順バイアス(S1)、逆バイアス(S2)、ゼロバイアス(S3)の3状態を交互に切り換えるスイッチング信号と、前記S1, S2, S3の3状態の繰り返し周期のデータを送る。前記順バイアス(S1)、逆バイアス(S2)、ゼロバイアス(S3)のデューティ比及び1周期のタイミングは、動作条件設定回路10に初期設定された情報をタイマ/カウンタ22に設定することにより行う。また、電圧値、電流値、方形波パルスのデューティ比等はROM21にあらかじめ設定しておくこともできる。

【0019】次に、全体の制御方法を図6乃至図8に基づいて説明する。まず、初期設定として順バイアス定電圧源に初期電圧をセットし、前記初期電圧と同等で極性が反対の電圧を逆バイアス定電圧源にセットする(P1)。前記初期電圧は、駆動する有機EL素子が破壊しないよう十分に小さな値とするが、駆動する有機ELの初期電圧電流特性が分かっている場合はそれに対応する電圧値を与える。一般的には、5〜20V程度の電圧値となる。ここまでの状態は図7に示したS0に相当する。

【0020】次に状態S0の間に行われた初期設定後、制御回路11はスイッチ回路8に対して出力を順バイアスとなる状態S1に切り換える制御信号を送る(P2)。前記制御回路11からの制御信号で選択され、スイッチ回路8から出力された信号が立ち上がり所定の電圧値に達して、安定状態になるまでの時間( $t_s$ )を待って(P3)、電流検出回路9により出力電流値を測定し、電流情報を読み出す(P4)。この電流情報は、制御回路内に一時記憶される。次に、設定された $t_1$ 時間のパルス幅分の時間を制御回路11内のタイマ/カウンタ22でカウントし(P5)、 $t_1$ 時間分のカウントが終了した後、今度は、制御回路11からスイッチ回路8に対して出力を逆バイアスとなる状態S2に切り換える制御信号を送る(P6)。ここでまた、設定された逆バイアスパルス幅分の時間 $t_2$ をタイマ/カウンタ22によりカウントする(P7)。 $t_2$ 時間分のカウントが終了した後、今度は、制御回路11からスイッチ回路8に対して出力を状態3のゼロバイアスに切り換える(P8)。このゼロバイアス状態S3の間、(P4)で測定した電流値と初期設定された駆動電流値との誤差分により、次の周期の順バイアス用電圧値を算出し、電圧変換する(P9)。前記変換した電圧値を順バイアス定電圧源に設定する(P10)。そして、状態S3のゼロバイアス状態が終了すると(P11)、スイッチ回路8のスイッチを順バイアス定電圧源側6に切り換え、状態S2に戻る。このような、プロセス(P2)から(P11)までの操作を繰り返すことで、一定の連続した駆動波形を発生させる。

【0021】次に、本発明に係る有機EL駆動回路を上記マイクロコンピュータ制御以外の方法で制御する回路例について説明する。

【0022】図9は、図3及び図4で説明したマイクロコンピュータ構成による制御方式をアナログ回路で構成した場合の回路例である。本実施例では簡単のため、逆バイアス定電圧源24を出力電圧値固定とし、主として順バイアス定電圧源25を制御する。電流検出回路9で測定された順バイアス定電圧源25側の電流値は、まずホールドアンプ26により一時保持され、次に、負荷側である有機EL側の電流値はホールドアンプ27に一時保持される。そして、両ホールドアンプ26、27の誤差分の電流値はフィルタ回路28を介して必要な電圧値を順バイアス定電圧源25に設定する。また、タイミング発生回路4には、補正したタイミング情報を送ることで制御させるものである。

【0023】図10は、制御回路部にCPUを使用せず、ランダムロジックのみで構成した場合の回路例である。電流検出回路9で測定された順バイアス定電圧源25側の電流値はまずADコンバータ18によりアナログ値からデジタル値に変換し、第1番目のラッチ回路29で保持され、次の周期により電流が検出されると、前

の周期で保持されたラッチ回路29のデータがラッチ回路30にシフトされ、新しく検出された電流値がラッチ回路29に入力される。このとき、ラッチ回路29のデータとラッチ回路30のデータの誤差量が、デコード回路31により解説される。続いてデコード回路31のデータはDAコンバータ32を介して適正な電圧値として順バイアス定電圧源25に設定される。同時に、前記ラッチ回路29及びラッチ回路30のデータはタイミング発生回路4に送られ、タイミング発生回路においては、適正なタイミングに補正した上で、スイッチ回路8に送られる。このように、逐次現在の電流値と1つ前の電流値を2つのラッチ回路に保持し、比較することで供給電圧値と周期を補正しながら駆動することができる。

【0024】上記図9及び図10で示した回路例は、図3及び図4で示したマイクロコンピュータ制御方式ほど精度は高くないものの回路構成が簡単になるという利点がある。

【0025】次に、本発明に係る有機EL駆動回路を時計の表示パネル駆動に応用した例を図11に示す。本応用例は、発振回路33、カウンタ回路34、デコード回路35、EL駆動回路36、そして、有機ELパネル37とから構成される。まず、発振回路33により1Hzのクロック信号を発生し、カウンタ回路34に与える。カウンタ回路34は、60進カウンタの「秒カウンタ」と「分カウンタ」、そして、12進カウンタの「時間カウンタ」とから構成され、「時間カウンタ」と「分カウンタ」の出力はデコード回路35により点灯するELセグメント38を選択し、本発明に係るEL駆動回路36に送られる。EL駆動回路36からは、点灯指令が出たELセグメント38に対して所定の駆動波形を送り、発光させる。このように、発振回路33からのクロック信号に同期して時刻表示パターンに必要なELセグメント38をさせることで時計を構成するものである。このようなデジタル式の時計用表示パネルは、少ない消費電力で常時EL発光させることが要求されるため、低電圧駆動が可能で長寿命EL発光に対応した本発明に係る有機EL駆動回路は最適な応用例の一つとなる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る有機EL駆動回路によれば、有機EL駆動源として与える順バイアス、逆バイアスともに定電圧源を使用して、擬似的にAC特性を持った定電流駆動を行うことで、電流変動が少なく、安定した駆動波形が得られ、有機ELの発光寿命が長くなるといった効果が得られる。

【0027】また、同等の機能を定電流源で構成する場合に比べて回路構成が簡単で小型化やIC化しやすいという利点がある。

【0028】また、定電圧駆動であるため、調整や制御が比較的容易となり、マイクロコンピュータによるデジタル制御等が可能となる。

7

【0029】また、制御回路を共用し、有機EL側に供給する出力段の信号線を増設することで、本発明の有機EL駆動回路は、複数のセグメントからなる有機ELディスプレイのマトリックス駆動を可能とするための拡張が簡単に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る有機EL駆動回路の基本構成図である。

【図2】本発明に係る有機EL駆動回路による理想駆動波形である。

【図3】本発明の第1実施例のブロック図である。

【図4】本発明の第1実施例の回路図である。

【図5】本発明の第1実施例のスイッチング状態表である。

【図6】本発明の第1実施例の制御フローである。

【図7】本発明の第1実施例の基本波形である。

8

【図8】本発明の第1実施例の各状態と選択される電圧値との組み合わせ表である。

【図9】本発明の第2実施例のブロック図である。

【図10】本発明の第3実施例のブロック図である。

【図11】本発明の応用例を示したブロック図である。

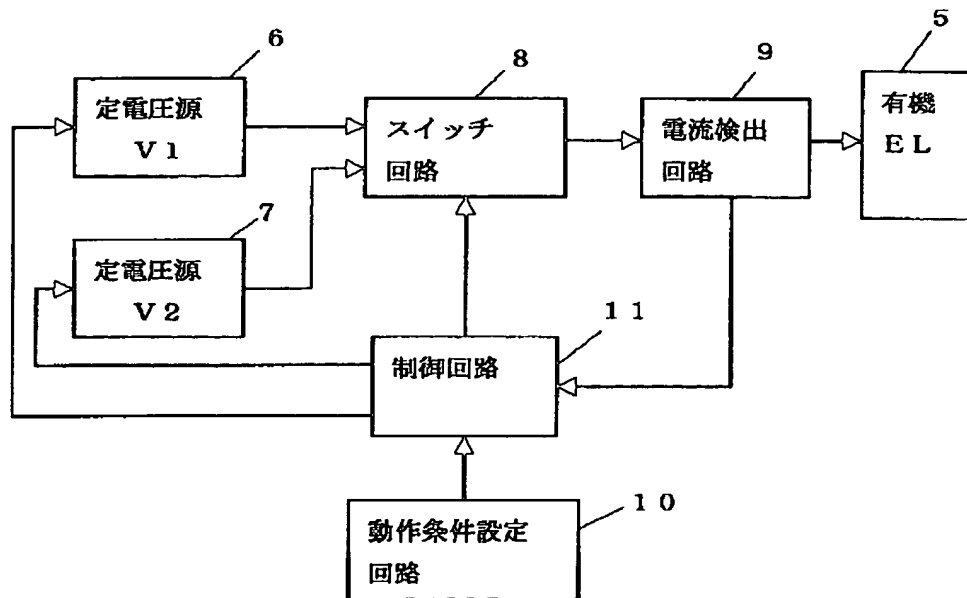
【図12】従来技術による有機EL駆動方式のブロック図である。

【図13】従来の駆動回路による駆動波形である。

【符号の説明】

- 10 5 有機EL  
6 順バイアス定電圧源  
7 逆バイアス定電圧源  
8 スイッチ回路  
9 電流検出回路  
10 動作条件設定回路  
11 制御回路

【図1】

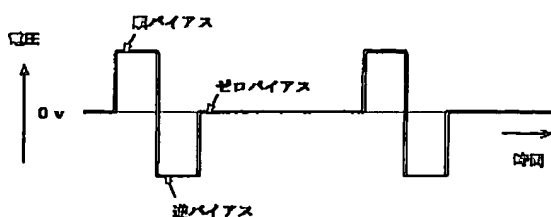


【図8】

スイッチ回路の切り換え

状態	選択される入力
S0	0
S1	V1
S2	V2
S3	0
S1	V1
S2	V2
...	...

【図2】

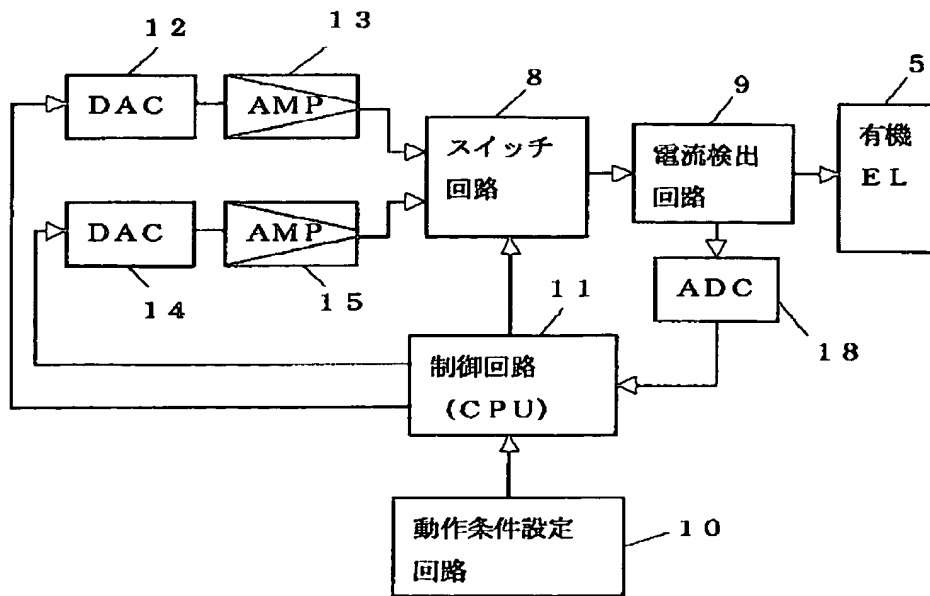


【図5】

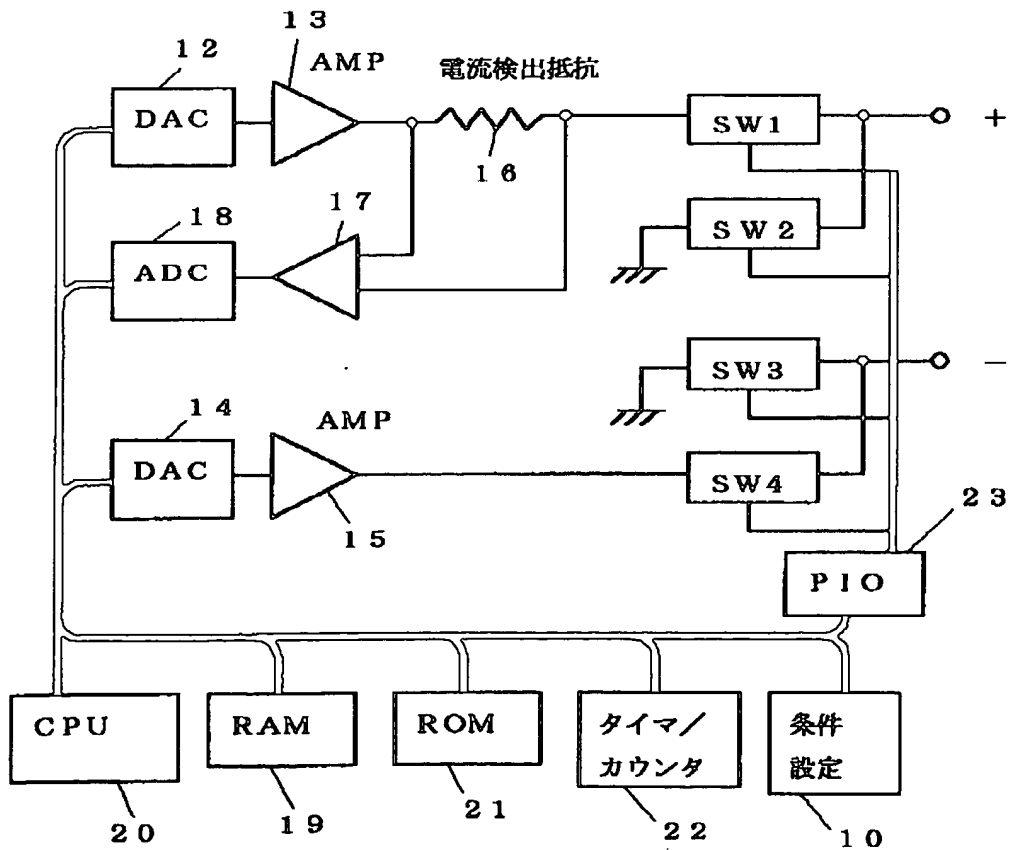
スイッチング状態表

状態	SW1	SW2	SW3	SW4
S0	OFF	ON	ON	OFF
S1	ON	OFF	ON	OFF
S2	OFF	ON	OFF	ON
S3	OFF	ON	ON	OFF

【図3】

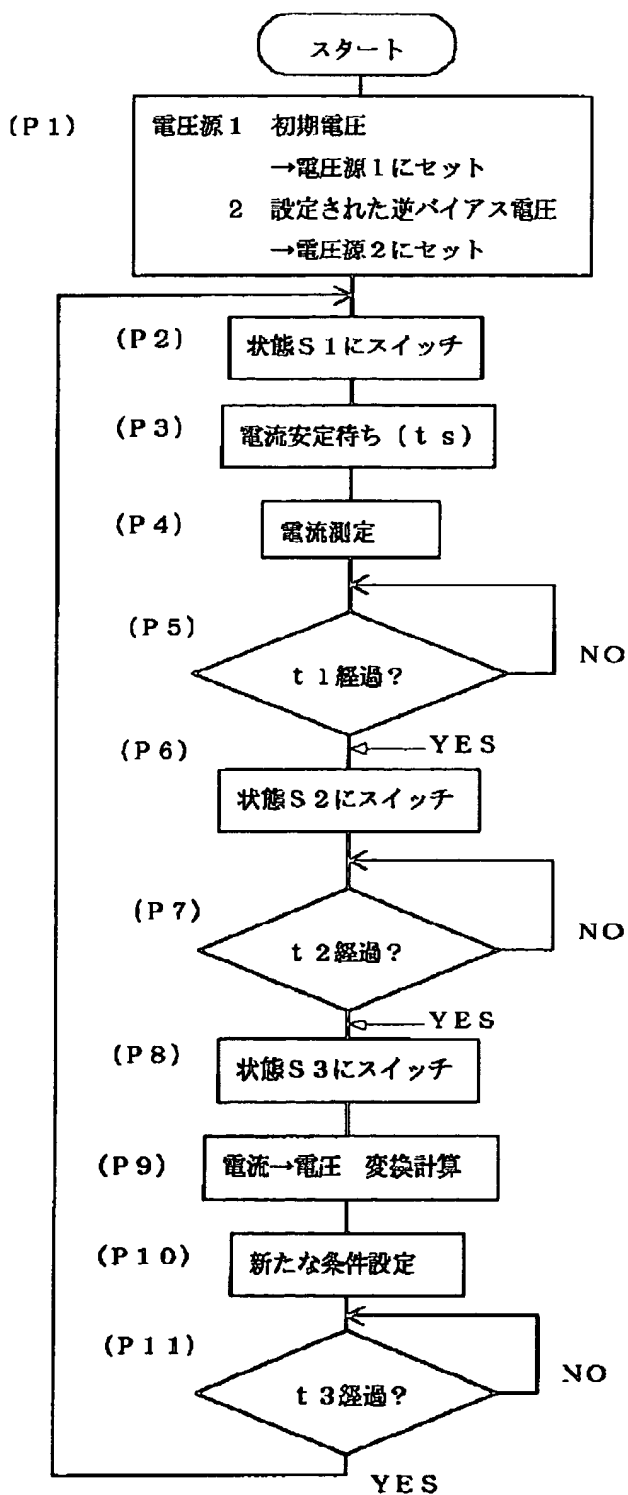


【図4】

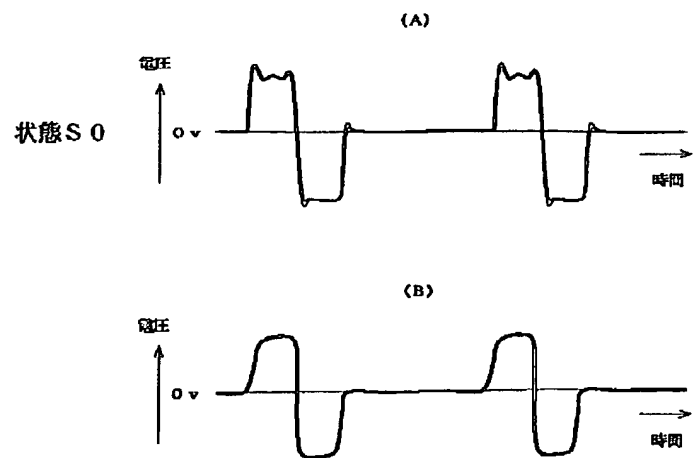




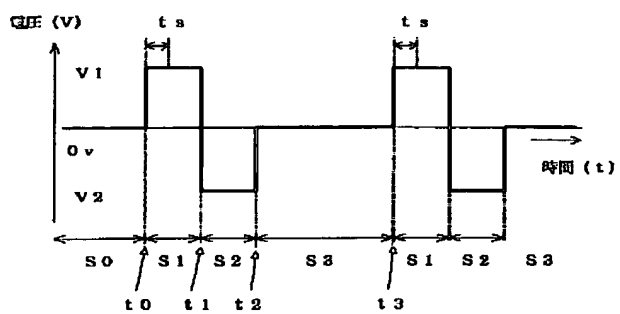
【図6】



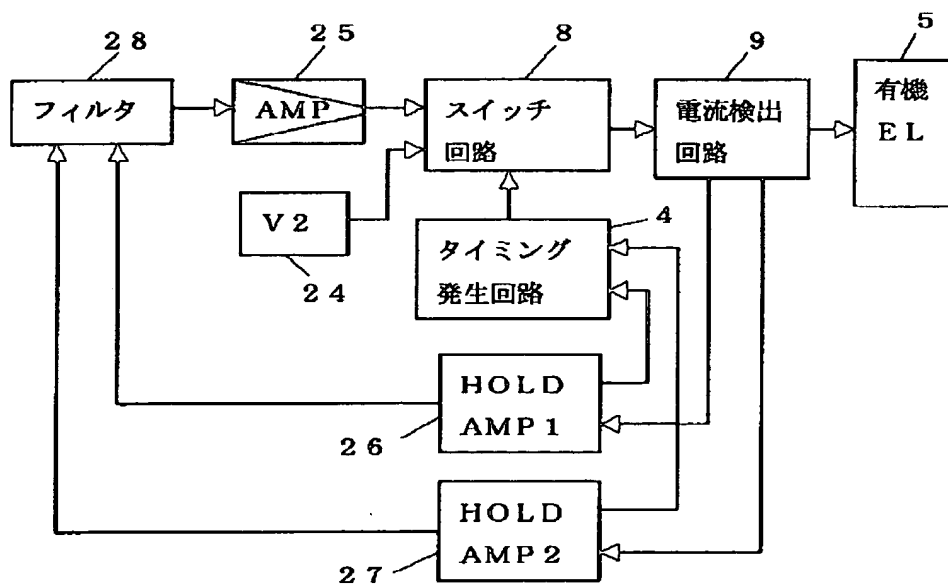
【図13】



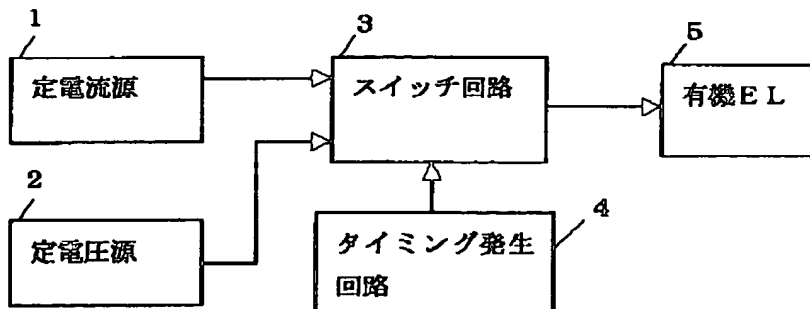
【図7】



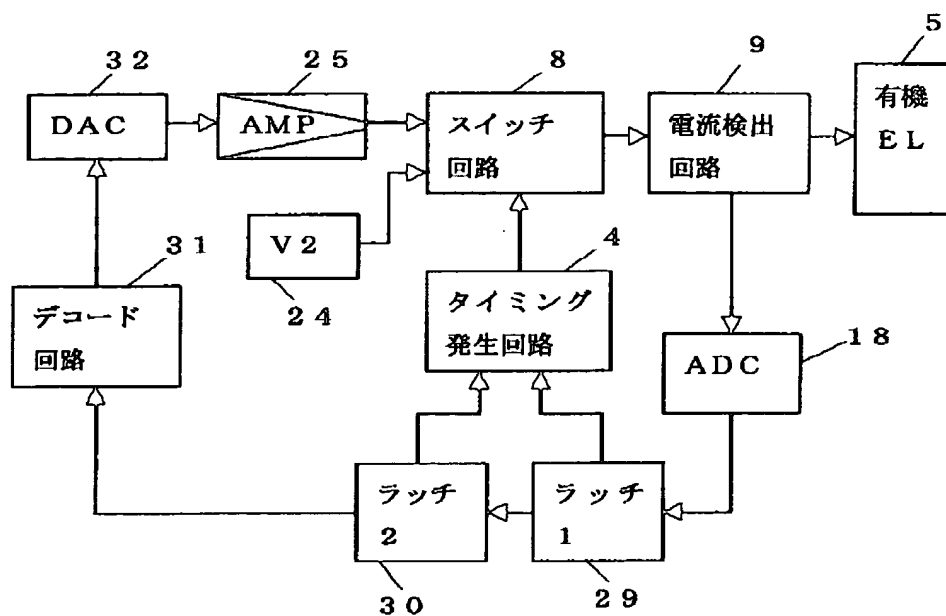
【图9】



【图 12】



【図10】



【図11】

